

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3141940 A1

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 31 41 940.2
22. 10. 81
9. 6. 82

⑤① Int. Cl. 3:
A01 G 23/06
B 02 C 21/02
B 02 C 18/22
B 27 L 11/00
B 60 P 3/00
B 62 D 51/04

Behördeneigentum

③④ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
24.10.80 SE 8007475

⑦① Anmelder:
Erjo Maskiner AB, 34014 Lagan, SE

⑦④ Vertreter:
Behn, K., Dipl.-Ing.; Münzhuber, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw.,
8000 München

⑦② Erfinder:
Carlsson, Jan Ernst Kjell, 34015 Vittaryd, SE

⑤④ Spanzerkleinerungsfahrzeug

Spanzerkleinerungsfahrzeug zum Zerkleinern von Bäumen u.ä. zu Spänen, insbesondere zu Brennmaterialspänen, mit einer geländegängigen Zugmaschine mit einem Antriebsmotor, mit einem Spanzerkleinerer, mit Werkzeugen zum Abschneiden (Fällen) und zum Anheben von Bäumen, damit sie in den Spanzerkleinerer eingebracht werden können, ferner mit einem Organ zum Anschluß an eine Behältervorrichtung, die zum Sammeln der zerkleinerten Späne dient. Um ein Spanzerkleinerungsfahrzeug zu erhalten, mit dem sogar eine erste Rodung mit minimalen Schäden am Boden oder an noch stehenden Bäumen ausgeführt werden kann – weiterhin eine fehlerhafte Auswahl als Folge eines notwendigen Betätigungsgebiets für das Fahrzeug zu vermeiden –, ist die Zugmaschine vom Klein-Traktor-Typ und kann für gehende Führer ausgeführt werden. Der übliche Kran mit einer Reichweite von mehreren Metern in seitlicher Richtung ist gegen einen Fang- und Hebekopf ausgetauscht, der zum Fällen von Bäumen mit Wurzeln und zum Heben eines aufrechtstehenden Baumes zum Spanzerkleinerer auf dem Spanzerkleinerer über ein paralleles Giletsystem montiert ist. Da der Kopf nicht seitlich außerhalb des Fahrzeugs bewegt werden kann, können bei gleicher Stabilität gegen ein Umfallen die Fahrzeugbreite und das Fahrzeuggewicht vermindert werden. Dadurch wird die Bedienbarkeit erweitert. Die Behälteranordnung kann ein austauschbarer Sack sein.

(31 41 940)

DE 3141940 A1

DE 3141940 A1

PATENTANSPRÜCHE

1. Spanzerkleinerungsfahrzeug mit einer geländegängigen Zugmaschine, mit einem Antriebsmotor zum Transport, mit Schneidwerkzeugen, die auf der Zugmaschine zum Abholzen von Bäumen montiert sind, mit einer Spanzerkleinerungsmaschine, die auf der Zugmaschine zum Zerkleinern der abgeholzten Bäume zu Spänen montiert ist, mit Hebwerkzeugen auf der Zugmaschine zum Heben der abgeholzten Bäume zum Spanzerkleinerer und mit auf der Zugmaschine montierten Vorrichtungen zum Anschluß an eine Behältervorrichtung zur Aufnahme und zum Sammeln von Spänen, die in dem Spanzerkleinerer hergestellt und aus diesem ausgeworfen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die geländegängige Zugmaschine (1) ein Kleintraktor ist, daß die Schneid- und Hebwerkzeuge einen Fang- und Hebekopf (15) und ein paralleles Gliedsystem (17) umfassen, mit dem der Fang- und Hebekopf (15) heb- und senkbar auf dem einen Ende der Zugmaschine (1) montiert ist, um einen Bau mit Wurzeln von dessen Wurzeln zu trennen und den aufrechtstehenden Baum in eine vorherbestimmte Lage oberhalb des Spanzerkleinerers (9) zu heben, daß der Anschluß des parallelen Gliedsystems (17) an die Zugmaschine (1) so ausgeführt ist, daß der Fang- und Hebekopf (15) ein Arbeitsgebiet umfaßt, dessen Breite quer über das Fahrzeug kleiner ist als die Breite der Zugmaschine (1), und daß die Organe (11) zum Anschluß an die Behältervorrichtung (13) eine Haltervorrichtung (11) für einen austauschbaren Sammelsack (13) für die Späne umfassen, der nach der Füllung mit Spänen gelöst, von der Zugmaschine (1) entfernt und durch einen leeren Sack ersetzt werden kann.

2. Spanzerkleinerungsfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugmaschine (1) so ausgeführt ist, daß sie von einem gehenden Führer gefahren werden kann.

3. Spanzerkleinerungsfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Fang- und Hebekopf (15) an der

Spanzerkleinerer (9) auf einer von der Zugmaschine (1) getragenen wiegeähnlichen Vorrichtung (23) o.ä. mit begrenzter Drehbarkeit rund um zwei einander am besten rechtwinklig kreuzende, hauptsächlich horizontale Drehachsen montiert sind und daß die Organe (25 und 27) so angeordnet sind, daß die bei Arbeiten im abschüssigen Gelände gedrehte wiegeähnliche Vorrichtung (23) auf den erwähnten Drehachsen so angeordnet ist, daß dadurch die Neigung der Zugmaschine (1) im Gelände ausgeglichen wird.

4. Spanzerkleinerungsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Spanzerkleinerer einen Behälter, ein Organ, das eine Einspeisungsöffnung im Behälter bestimmt, eine im Behälter montierte rotierbare Spanzerkleinerungstrommel und einen im Behälter montierten, mit der Spanzerkleinerungstrommel zusammenwirkenden Gegenstahl enthält, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Rotationsachse der Spanzerkleinerungstrommel quer über das Fahrzeug erstreckt, und daß die die Einspeisöffnung bestimmenden Organe und der Gegenstahl relativ zur Spanzerkleinerungstrommelachse drehbar montiert sind, um zu bewirken, daß die normalerweise vertikale Einspeisungsrichtung gelegentlich zur horizontalen Richtung geändert wird.
5. Spanzerkleinerungsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugmaschine (1) von vier Rädern angetrieben wird und von der Mitte aus gesteuert wird.
6. Spanzerkleinerungsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sackhalterung (11) eine Sammelkappe umfaßt, die die vom Spanzerkleinerer kommenden Späne von einem Spanluftzug trennt.
7. Spanzerkleinerungsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugmaschine (1) mit einem Tisch zum Tragen des Sacks (13) während der Füllung versehen ist und daß die Kipporgane so angeordnet sind, daß sie beim Sackwechsel den gefüllten Sack (13) vom Tisch (31) kippen.

Spanzerkleinerungsfahrzeug

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Spanzerkleinerungsfahrzeug, zu dem eine Gelände-Basis-Maschine (Zugmaschine) mit eigenem Antriebsmotor zur Fortbewegung gehört, sowie Fangwerkzeuge; die auf der Zugmaschine zum Fällen von Bäumen montiert sind, eine Spanzerkleinerungsmaschine, die auf der Zugmaschine zum Zerkleinern der gefällten Bäume zu Spänen, ferner Hebwerkzeuge, die auf der Zugmaschine zum Hochziehen der gefällten Bäume zur Verarbeitung zu Spansplittern montiert sind, ferner auf der Zugmaschine montierte Werkzeuge ("Organe") zum Anschluß einer Behältervorrichtung zur Entgegennahme und zum Ansammeln von Splittern, die aus Spansplittern und aus dem Behälter herausgeworfenen Splittern entstehen.

In SE 329 295 (AOIG 23/00) wird ein Vorschlag zu einem Spanzerkleinerungsfahrzeug zur Herstellung von Spänen beschrieben. Das Fahrzeug umfaßt eine große Geländezerkleinerungsmaschine und einen auf dem Dach des Führerhauses befindlichen drehbaren Kran mit Greif- und Fangkopf. Man behauptet, daß sich das Fahrzeug zum Fällen eignet. Dabei wird mittels (mit Hilfe des) Greif- und Fangkopfs ein Baum mit Wurzeln von seinen Wurzeln abgetrennt, und der Baum wird aufrechtstehend mit Hilfe des Krans entsprechend hochgezogen, um über ein und hinab in ein Ausüstungs- und Abrindungsaggregat, wenn gewünscht herabgesenkt und hinein in die Späne gesenkt werden zu können, wenn es gewünscht wird. Eine von dem Aggregat getragene Anordnung kappt die Spitze vom Baum, wenn die Dimension des Stammes einen vorher festgelegten Wert unterschreitet. Die in der Spanzerkleinerungsmaschine entstandenen Späne gehen in einen Sammelbehälter im Fahrzeug, von wo aus mit Hilfe einer Gebläsemaschine durch einen bis zu 500 m langen Transportschlauch diese zu einem Ablageplatz oder einem Transportfahrzeug gebracht werden.

Weiterhin wird in der Patentanmeldung SE 7512 817-3 (B27L 11/00), sowie in der entsprechenden finnischen Auslegungsschrift FI 52008 (AOIG 23/08) ein Spanzerkleinerungsfahrzeug beschrieben, das sich für Abfall beim Holzfällen und für normale Bäume eignen soll, das eigenen Antriebsmotor haben kann, und das einen Spanzerkleinerer mit Zufuhreinrichtung umfaßt, ferner einen Kran mit Greifern zum Greifen und Aufrichten eines bereits gefällten Baums zur Zufuhreinrichtung, einen kippbaren Spanbehälter o.ä., und ein Spanüberführungs-

rohr, das den Zerkleinerer mit dem Spanbehälter verbindet. Um den Umgang mit den Bäumen leichter und schneller zu machen, ist der Spanzerkleinerer mit der Zufuhreinrichtung verstellbar auf die erwähnten Bäume, und zwar auf der einen Seite oder auf beiden Seiten des Fahrzeugs, sowohl auf horizontaler und vertikaler Ebene. Es wird als geeignet angesehen, daß der Zerkleinerer mit der Zufuhreinrichtung zusammen mit dem Kran auf einem Untergestell montiert ist, das von dem Fahrzeug getragen wird, das mehr als eine halbe Drehung um eine hauptsächlich vertikale Achse drehbar ist, fernerhin 90° um eine horizontale drehbare Achse zum Drehen der Zufuhreinrichtung auf horizontaler Ebene.

Außerdem schlug die Schwedische Staatsforstverwaltung schon Mitte 1974 vor, daß ein Spanzerkleinerungsfahrzeug zur Herstellung von Abfallspan einen großen Waldschlepper inkl. Kran enthalten sollte. Das Fahrzeug sollte in erster Linie auf Abfallkippen arbeiten, aber es sollte, wenn möglich, auch die Spanzerkleinerung draußen im Terrain ausführen können. Auf den Schlepper sollte eine Einheit montiert werden, bestehend aus einem großen Trommelzerkleinerer mit separatem Antriebsmotor mit ca. 185 kW (250 PS), und eine Einspeisungsvorrichtung in Form von Rollen o.ä. und einem offenen Transporteur (Fördereinrichtung). Diese Einheit sollte auf einem vom Schlepper getragenen Drehzahnkranz montiert werden. Das ganze Fahrzeug soll von einer Person, von einem normalen Führerhaus aus bedient werden. Der zerkleinerte Span soll in einem auf einem Schlepper montierten Behälter oder einem entsprechenden Sack gesammelt werden, der mindestens 10 Wald-m^3 enthält und mit einer Hebekippvorrichtung zum Auskippen in einen 30 m^3 Container geführt wird, auf der Erde.

Alle diese Spanzerkleinerungsfahrzeuge sind verhältnismäßig groß und sind im Zusammenhang mit dem Endabbieb gut verwendbar. Dabei können bestehende Schäden in der Regel vermieden werden, aber keine Schäden auf dem Erdboden. Diese Schäden beruhen auf dem Druck des Fahrzeugs auf den Erdboden, auf Totalgewicht, auf Rad- und Kettenausstattung, der Art und Weise der Antriebsform, auf der Anzahl der Wendemanöver und der Fahrgeschicklichkeit des Fahrers. Eine lockere und feuchte Erde besteht aus einem oben auf liegenden Wurzelwerk, das zusammen mit der Bodenvegetation und einem evtl. Spanabfall u.a. einen Teppich bildet (Matte bildet). Um Bodenbeschädigung zu vermeiden, muß der Druck auf den Boden niedrig sein, möglichst unter 50 kPa bei voller Ladung, ebenso soll das Gesamtgewicht niedrig sein. Ein hohes Gesamtgewicht setzt die feuchte Unterlage in Bewegung. Die äußere Bindung wird geringer. Nach einigen Belastungen ist die Haltbarkeit der Unterlage so gering, daß ein oder mehrere Räder in den Erdboden einsinken. Wenn das Gesamtgewicht dagegen unter einem gewissen Niveau im Verhältnis zur Tragfähigkeit der äußeren Schicht liegt, wird die Unterlage nicht besonders durch eine vermehrte Anzahl Wendungen beeinflusst. Was die Wahl zwischen Rad und Kette betrifft, vermag allerdings

die Kette einen niedrigen Druck auf den Boden erzeugen, aber beim Wenden des Fahrzeugs geht die Kette genau in die Seitenlage und zerschneidet die angrenzenden Wurzeln (Wurzelausleger). Solche Schäden können Anlaß zu Wurzelfäule bei Fichten sein. Eine andere Art von Bodenschäden entsteht, wenn beim Festfahren eines beladenen Fahrzeugs die Räder blockieren. Die Stammschäden beruhen auf der Breite und des Wenderadius des Fahrzeugs, auf dessen Gesamtgewicht und evtl. hervorstehende scharfe Teile. Tiefe und/oder großflächige Schäden können zu geringerem Nachwuchs und Wurzelfäule führen. Solche Schäden entstehen, wenn ein Rad oder irgendein Teil des Fahrzeugs mit einem Baum in Berührung kommt und dabei das Fahrzeug ein so hohes Gesamtgewicht hat, daß es nicht ausgleitet und dabei weggleitet und nur geringere Schürfschäden an dem Baum verursacht.

Der Zweck der vorliegenden Erfindung ist ein Spanzerkleinerungsfahrzeug zu konstruieren, mit dem sogar ein erstes Lichten (Abschneiden) so schonend ausgeführt werden kann, mit minimalen Schäden am Boden und noch dort befindlichen Bäumen, und ohne daß die Auswahl beim Lichten von einer erforderlichen Bewegungsfreiheit des Fahrzeugs abhängig und auf diese Weise fehlerhaft wird.

Ausgehend davon, daß das in der Einleitung angeführte Spanzerkleinerungsfahrzeug diesen Zweck erfüllt dadurch, daß die geländegängige Zugmaschine ein Minitraktor für Bodentransport von mitschleppender Last ist, daß das erwähnte Fangwerkzeug und das erwähnte Hebwerkzeug einen Fang- und einen Hebekopf und ein paralleles Gliedsystem umfassen, wodurch der Fang- und Hebekopf erhöhbar und senkbar auf einem Ende der Zugmaschine montiert sind, um einen Baum von dessen Wurzeln zu trennen, und den aufrechtstehenden Baum in einer vorausbestimmten Lage oberhalb des Spanzerkleinerers zu heben, so daß der Anschluß des parallelen Lenksystems zur Zugmaschine so ausgeführt ist, daß der Fang- und Hebekopf ein Arbeitsgebiet umfaßt, dessen Breite quer über das Fahrzeug kleiner ist als die Breite der Zugmaschine, und daß die Organe zum Anschluß der Behältervorrichtung eine Halterung für einen auswechselbaren Sammelsack für die Späne umfaßt. Dieser Sack kann, nachdem er mit Spänen gefüllt ist, gelöst, von der Zugmaschine abgeladen und mit einem leeren Sack ersetzt werden.

Ein solches Spanzerkleinerungsfahrzeug wird zu einem ausgewählten Baum, der noch verwurzelt ist, gefahren. Der Fang- und Hebekopf müssen den Baum umfassen, ihn von seinen Wurzeln trennen und in eine Lage genau oberhalb des Spanzerkleinerers emporheben. Danach werden der Fang- und Hebekopf soweit geöffnet, daß der aufrechtstehende Baum auf Grund seines Eigengewichts hinab in die Spanzerkleinerungsmaschine rutscht, die - wenn sie den Baum erfaßt hat - selbst tätig ist und auch die Zweige und die Baumspitze zu Span zerkleinert. Die Späne werden aus dem Zerkleinerer herausgeworfen und im Sack gesammelt. Wenn es gewünscht wird, kann ein Gebläse o.ä. evtl. mit dem Zerkleinerer zu-

sammenmontiert verwendet werden, um zusätzlich Transportluft einzuführen, die die Weiterleitung der Späne vom Zerkleinerer zum Sack erleichtert.

Ein solches Spanzerkleinerungsfahrzeug wird stark verkleinert, wird leichter und billiger als die bisher verwendeten dadurch, daß das Fahrzeug nicht mit dem früher als absolut notwendig angesehenen drehbaren Kran mit einer erforderlichen Reichweite von einigen Metern bestückt ist - am Kran des Spanzerkleinerungsfahrzeugs lt. SE 329 295 7,5 m -, braucht das Fahrzeug nicht mehr eine große Breite zu haben, um stabil gegen ein Kippen zur Seite zu sein. Die Fahrzeugbreite kann deshalb auf ungefähr die Hälfte verringert werden, d.h. von z.B. 2,5 m bei dem bekannten Fahrzeug lt. SE 329 295 auf z.B. 1,3 m bei dem Fahrzeug lt. Erfindung. Es ist offensichtlich, daß die erste Rodung mit dem kleinen Spanzerkleinerungsfahrzeug lt. vorliegender Erfindung nicht zu großen Schäden auf dem Boden und an den Bäumen führt, ferner zu einer fehlerhaften Auswahl, die notwendigerweise bei der Verwendung eines mit schwenkbarem Kran versehenem breitem stabilem und schwerem Spanzerkleinerungsfahrzeug folgt.

Ebenfalls verglichen mit manuellem Fällen mit Motorsäge, evtl. Herausziehen der gefällten Bäume, sowie deren Überführung mittels einem Kran zur Spanzerkleinerung fügt das Spanzerkleinerungsfahrzeug lt. Erfindung geringere Schäden zu, dank dem Umstand, daß die Bäume, wenn sie von der Wurzel getrennt sind, nicht gegen noch stehende Bäume fallen und diese beschädigen, sondern aufrechtstehend zur Spanzerkleinerungsmaschine emporgehoben werden.

Vorzugsweise ist die Zugmaschine so konstruiert, daß sie von einem gehenden Führer gefahren werden kann. Dadurch erzielt man die geringsten Dimensionen und das niedrigste Gewicht des Fahrzeugs. Das gibt die Möglichkeit, die Schäden auf ein Minimum zu beschränken.

Um eine Lichtung o.ä. auf abfallendem Gelände zu ermöglichen, ohne daß die Gefahr für ein Umfallen wesentlich erhöht wird, ist es zu empfehlen, daß Fang- und Hebekopf und die Spanzerkleinerungsmaschine auf einem von der Zugmaschine getragenen wiegeähnlichen Apparat o.ä. mit begrenzter Schwenkbarkeit um zwei zueinander am besten geeigneten rechtwinkligkreuzende, hauptsächlich horizontale Drehachsen montiert sind, und daß die Organe so angeordnet sind, um bei Arbeiten im abfallenden Gelände auf den erwähnten Drehachsen/so zu schwenken, ^{die wiegeähnliche Vorrichtung} daß man dadurch die Neigung der Zugmaschine im Gelände kompensiert.

Die Spanzerkleinerung kann, so wie sie an und für sich schon früher bekannt war, einen Behälter umfassen, ein Organ, das eine Einspeisungsöffnung im Behälter genau bestimmt, ferner eine im Behälter zum Rotieren geeignete montierbare Zerkleinerungstrommel und einen im Behälter montierten "Gegenstahl" für das Zusammenwirken mit der Zerkleinerungstrommel. Wenn dabei die Spanzerkleinerungs-

maschine so auf der Zugmaschine montiert ist, daß die Rotationsachse der Trommel sich quer über das Fahrzeug erstreckt und die Einspeisöffnung der finierenden Organe und der "Gegenstahl" drehbar zur Zerkleinerungstrommel-achse montiert werden, um zu bewirken, daß die normalerweise vertikale Einspeisrichtung gegebenenfalls in eine horizontale geändert wird, so gewinnt man dadurch den Vorteil, daß das Spanzerkleinerungsfahrzeug zur Spaltung von schon gefällten Bäumen verwendet werden kann, die hauptsächlich in die Zerkleinerungsmaschine horizontal eingespeist werden.

Es ist weiterhin zu empfehlen, daß die Zugmaschine von 4 Rädern angetrieben und von dem Mittelteil aus gesteuert wird. Der Vierradantrieb vermindert die Schäden sowohl in bezug auf Umfang und Anzahl, und die Steuerung von der Mitte aus erhöht die Manövrierbarkeit, so daß eine weitere Herabsetzung der Schäden erzielt wird.

Weiterhin ist es zu empfehlen, daß die Sackhalterung eine Auffangvorrichtung ("Haube") umfaßt, die die Späne von einem Spanluftstrom trennt, der von der Spanzerkleinerungsmaschine kommt. Dadurch sichert man sich, daß auch die kleinsten Spanstücke im Brennmaterial getrennt und in den Sack gesammelt werden. Daraus folgt, daß Abfall und Reste aus der Durchforstung unerheblich werden.

Um die Handhabung mit dem Sack zu erleichtern, ist es empfehlenswert, daß die Zugmaschine mit einem "Tisch" versehen ist, der einen Sack während der Füllung trägt. Ferner, daß die Kippvorrichtung so angeordnet ist, daß sie beim Sackwechsel den gefüllten Sack vom "Tisch" schiebt.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Hinweis auf die beigelegte Zeichnung beschrieben.

Figur 1 ist eine schematische Seitenansicht von einer bevorzugten Ausführungsform eines Spanzerkleinerungsfahrzeugs lt. vorliegender Erfindung.

Figur 2 und Figur 3 sind schematische Rückansichten eines Spanzerkleinerungsfahrzeugs.

Das Spanzerkleinerungsfahrzeug lt. Erfindung beinhaltet eine Geländezugmaschine 1 mit eigenem Antriebsmotor 7 zur Fortbewegung der Zugmaschine. Weiterhin sind auf der Zugmaschine Fangwerkzeuge zum Abschneiden von Bäumen montiert, weiterhin eine Spanzerkleinerungsmaschine 9 zum Zerkleinern der gefällten Bäume zu Span, ein Hebwerkzeug zum Heben der gefällten Bäume zum Spanzerkleinerer 9 und ein Organ 11 zum Anschluß an eine Behältervorrichtung 13, die die im Spanzerkleinerer 9 hergestellten und von diesem ausgeworfenen Späne sammelt.

Das erwähnte Fangwerkzeug und das erwähnte Hebwerkzeug umfassen lt. Erfindung ein Fang- und Hebwerkzeug 15 und ein paralleles Gleitsystem 17, mit dem das Fang- und Hebwerkzeug 15 zum Heben und Senken auf einem Ende der Zugmaschine 1 montiert sind, um einen mit der Wurzel verbundenen Baum von dessen

Wurzeln zu trennen und einen aufrechtstehenden Baum in eine vorherbestimmte Lage oberhalb des Spanzerkleinerers 9 zu heben. Der Anschluß des parallelen Gliedsystems 17 an die Zugmaschine ist so ausgeführt, daß der Fang- und Hebekopf 15 ein Arbeitsgebiet haben, dessen Breite quer über das Fahrzeug kleiner ist als die Breite der Zugmaschine 1 und im äußersten Fall eine vorgesehene Linie ausmacht, die als Fang- und Hebekopf bei dem Fahren des Fahrzeugs folgt. Die auf der Zugmaschine 1 montierten Organe zum Anschluß an die Behältervorrichtung enthalten eine Halterung 11 für einen austauschbaren Sack 13 für die Späne. Der Sack 13 kann nach der Füllung mit Spänen gelöst, von der Zugmaschine abgeladen und mit einem leeren Sack ersetzt werden.

Obwohl bei der auf der Zeichnung gezeigten bevorzugten Ausführung des Spanzerkleinerungsfahrzeugs lt. Erfindung die Zugmaschine 1 so konstruiert ist, daß sie von einem gehenden Fahrer geführt werden kann, ist es absolut möglich, daß innerhalb des Rahmens der Erfindung eine etwas größere Zugmaschine vom Typ eines Traktors für Geländetransport einer schleppenden Holzart angewendet werden kann, der so konstruiert ist, daß er von einem möglichst in einem Führerhaus sitzenden Fahrer gesteuert werden kann.

Die gezeigte Zugmaschine 1 ist vierradgetrieben und wird vom Mittelteil aus gesteuert. Sie hat einen Rahmen 3, der von einem Steuer- und Drehgelenk 5 in zwei Hälften geteilt wird. Der Antriebsmotor 7 ist auf Rahmen 3 zwischen zwei Radachsen der Maschine montiert, die starr sein können. Der Motor 7 ist am besten ein durch Benzin oder Diesel angetriebener mehrzylindrischer Verbrennungsmotor von ausreichender Größe, um mindestens ca. 35 kW an den Spanzerkleinerer 9 abgeben zu können. Am geeignetsten ist die Kraftübertragung vom Motor 7 zu den von diesem betriebenen Komponenten auf hydraulischem Weg. Der Motor 7 darf dabei eine evtl. verdoppelte und nicht sichtbare hydraulische Pumpe antreiben, die das hydraulische Öl von einem nicht sichtbaren Tank zu einem nicht sichtbaren hydraulischen Motor auf jede Radachse pumpt. Der hydraulische Antrieb der Räder hat den Vorteil, daß bei einem evtl. Festfahren eines vollbeladenen Fahrzeugs die Räder nicht so leicht wie bei Direktantrieb blockieren. Dadurch wird die Gefahr für Bodenschäden geringer.

Zur Steuerung des Fahrzeugs ist an der Seite zur Steuerung 5 ein nicht sichtbarer hydraulischer Zylinder angeordnet, der die beiden Rahmenhälften verbindet. Das Fahrzeug ist an seinem "Sackende" mit einer Steuerstange 19 versehen, die, wenn sie zur Seite geführt wird, ein unsichtbares hydraulisches Ventil beeinflusst, das die Zufuhr von hydraulischem Öl von der Pumpe zum Steuerzylinder so steuert, daß das Fahrzeug in dieselbe Richtung schwenkt. Die Steuerstange 19 beeinflusst auch ein anderes nicht sichtbares hydraulisches Ventil, das die Zufuhr hydraulischen Öls von der Pumpe zu den Radmotoren so steuert, daß ein Ziehen der Stange 19 das Fahrzeug dazubringt, zu folgen, ~~von dem Fahrer~~

und eine Verschiebung der Stange 19 bringt das Fahrzeug dazu, vor dem Führer zu gehen. Ganz vorn auf der Steuerstange 19 gibt es eine querlaufende Gasregulierung zur Regulierung der Umlaufgeschwindigkeit des Antriebsmotors 7 beim Fahren. Prinzipiell kann der Antrieb und die Steuerung des Fahrzeugs ausgeführt werden in Übereinstimmung mit dem, was in SE 403 598 (B62D 51/04) beschrieben wird.

Der gezeigte Fang- und Hebekopf 15 ist hauptsächlich röhrenförmig und hat eine trichterähnliche Erweiterung nach oben. Er besteht aus zwei hauptsächlich halbzylindrischen Hälften, die leitfähig miteinander so verbunden sind, daß der Kopf in offener Stellung von der Seite herein über einen Baumstamm geschoben und dabei um den Baumstamm geschlossen werden kann. Nach unten ist der Kopf mit einem hier nicht sichtbaren, auf hydraulischem Weg manövrierbaren Schneidwerkzeug zum Abschneiden (Fällen) von Baumstämmen versehen.

Nach dem Fällen und Heben des Baums wird der Kopf 15 so weit geöffnet, daß der Baum durch sein Eigengewicht in die Spanzerkleinerungsmaschine 9 hinabsinkt. Indem der rotierende Zerkleinerungsrotor mit dem Baumstamm in Berührung kommt, womit die Zerkleinerung eingeleitet wird, beginnt der Zerkleinerungsprozeß an dem Baum mit einer gewissen Kraft des Spanzerkleinerers 9. Auch die Äste und die Spitze werden zu Spänen zerhackt. Sollte ein oder mehrere Äste so widerstandsfähig sein, daß sich der Baum am Fang- und Hebekopf 15 festhakt und die Zufuhr (Einspeisung) aufhört, so kann man den Fang- und Hebekopf 15 etwas öffnen, ihn etwas heben und danach schließen, so daß die Äste geknickt werden. Danach kann der Fang- und Hebekopf 15 etwas gesenkt und soweit geöffnet werden, daß der Baum wieder in den ^{Span-}Zerkleinerer 9 hineingezogen werden kann.

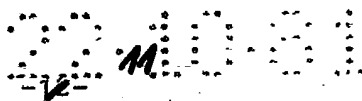
Die Glieder im parallelen Gliedsystem 17 können, wenn es gewünscht wird, drehbar in parallele, aber in verschiedenen Ebenen angeordnet werden, wie z.B. die Zeiger an einer Uhr, um nicht ihre Bewegungen bei den extremen Lagen der Glieder zu behindern. Wenigstens eines der Glieder im parallelen Gliedsystem 17 ist so angeordnet, daß es durch Einwirkung eines nicht dargestellten hydraulischen Apparats, z.B. eines hydraulischen Kolbens, gedreht werden kann.

Am Ende seiner Steuerstange ist das Fahrzeug mit einem manövrierbaren Bedienungspult 21 mit einer Anzahl Ventile zum Bedienen der hydraulischen Funktionen bei einem stehenden Fahrzeug versehen. Ein erstes Ventil öffnet und schließt den Fang- und Hebekopf 15, ein anderes Ventil manövriert das Fangwerkzeug im Kopf, ein drittes Ventil dreht das parallele Gliedsystem 17 so, daß der Kopf 15 gehoben und gesenkt wird. Auf dem Bedienungspult befinden sich auch Einrichtungen zum Starten und Anhalten des Antriebsmotors 7, sowie eine Handgasregulierung zum Einstellen der geeigneten Umdrehungszahl des Antriebsmotors 7 beim Auffangen und Zerkleinern des Baums mit stehendem Fahrzeug.

Die Spanzerkleinerungsmaschine ⁹ kann, wenn sie nicht gedreht wird, ^{dem Rahmen 3} auf ^{der} Zugmaschine 1 montiert sein, wobei sie vom Antriebsmotor 7 mit Riemen angetrieben werden kann, wenn dieser auf derselben Rahmenhälfte wie der Spanzerkleinerer 9 montiert ist. In der dargestellten Form der Ausführung ist es jedoch vorzuziehen, daß der Spanzerkleinerer 9 von einem nicht dargestellten hydraulischen Motor angetrieben wird, der von der vom Antriebsmotor 7 angetriebenen hydraulischen Pumpe gespeist wird. Bei der gezeigten Form der Ausführung sind der Fang- und Hebekopf 15 mit dem parallelen Gliedsystem 17, sowie mit dem Spanzerkleinerer 9 montiert auf einer von der Zugmaschine 1 getragenen wiegeähnlichen Vorrichtung 23 oder etwas ähnlichem mit begrenzter Drehbarkeit - z.B. \pm ca. 30° -, rund um zwei einander am besten rechtwinklig kreuzende, hauptsächlich horizontale, Drehachsen. Eine solche "wiegeähnliche Vorrichtung" 23 kann nach demselben Prinzip gefertigt sein, wie z.B. die Kardanaufhängung eines Seekompasses, oder wie ein Kardangelenk (Pohlemgelenk, Universalgelenk usw.). Weiterhin gibt es die Organe 25 und 27, um beim Arbeiten im abschüssigen Gelände die "wiegeähnliche Vorrichtung" 23 bei den erwähnten Neigungsachsen in solchem Umfang zu drehen, daß man damit die Neigung der Zugmaschine im Gelände ausgleicht. Die extremen Lagen der Spanzerkleinerungsmaschine 9 beim Drehen der wiegeähnlichen Vorrichtung 23 nach vorn und zurück resp. nach den Seiten werden mit gestrichelten Linien in Fig. 1 resp.

Fig. 2 angedeutet. Die Organe 25 und 27 werden in der Ausführung als hydraulische Zylinder, die hauptsächlich vertikal montiert sind, dargestellt. Der hydraulische Zylinder 25 ist am besten gerade hinter und der hydraulische Zylinder 27 genau seitlich von dem Schnittpunkt der Drehachsen gelegen, und die Zufuhr hydraulischen Öls von der hydraulischen Pumpe zu den Zylindern 25 und 27 erfolgt über zwei Ventile, die auf dem Bedienungspult 21 placiert sind. Mit dem hydraulischen Zylinder 25 kann man eine Kippbewegung des Spanzerkleinerers 9 genau nach vorn und genau nach hinten erzielen, mit dem hydraulischen Zylinder 27 genau nach den Seiten. Wenn beide Zylinder 25 und 27 in Betrieb sind, wird der Kippvorgang schräg nach vorn oder schräg nach hinten vorgenommen.

In der dargestellten Ausführung der Erfindung ist das parallele Gliedsystem 17 auf den Spanzerkleinerer 9 montiert. Damit hat man den Vorteil, daß, wenn auf abschüssigem Gelände die Spanzerkleinerungsmaschine mittels der hydraulischen Zylinder 25 und 27 auf die horizontale Ebene gestellt wird, der Fang- und Hebekopf automatisch parallel zu einer vertikalen Linie gestellt wird. Die senkrechte Stellung des stehenden Baums wird deshalb beim Abschneiden oder während des Abschlagens beibehalten, unabhängig von einer evtl. Neigung des Fahrzeugs und/oder des Geländes. Um es dem Führer des Fahrzeugs zu erleichtern, daß dieses in eine solche Lage vor einen zu fällenden Baum gefahren wird, so daß der Fang- und Hebekopf zu einem Eingriff gegen den Baum gebracht werden kann, kann



3141940

der Spanzerkleinerer 9 (und damit auch das parallele Gliedsystem 17 und der Fang- und Hebekopf 15) mit einer begrenzten Drehbarkeit - z.B. ca. $\pm 30^\circ$ - auf der wiegeähnlichen Vorrichtung 23 bzw. einer in der Hauptsache vertikalen Drehachse montiert sein, die sich durch den Schnittpunkt der beiden erwähnten horizontalen Drehachsen erstreckt. Die Drehbewegung um die vertikale Achse kann man erreichen mit einem nicht dargestellten hydraulischen Zylinder, der mit einem auf dem Bedienungspult 21 gelegenen Ventil bedient wird. Die extremen Werte der Bewegung werden dadurch bestimmt, daß der Fang- und Hebekopf 15 in seinen Endlagen nicht außerhalb der Seiten des Fahrzeugs gerät.

Am besten erhält der Spanzerkleinerer 9 einen Behälter, ein Organ einer Einspeisungsöffnung im Behälter, eine im Behälter rotierbar montierte Spanzerkleinerungstrommel und einen im Behälter montierten Gegenstahl, der mit der Spanzerkleinerungstrommel zusammenarbeiten soll. Um damit die Splitterung lt. Erfindung mit dem Fahrzeug von schon gefällten Bäumen, die auf dem Boden liegen, zu ermöglichen, ist es zu empfehlen, daß sich die Rotationsachse der Spanzerkleinerungstrommel quer durch das Fahrzeug erstreckt, ferner, daß die die Einspeisungsöffnung bestimmenden Organe und der Gegenstahl bzw. die Achse der Spanzerkleinerungstrommel drehbar montiert sind, um zu ermöglichen, daß die normalerweise vertikale Einspeisungsrichtung eventuell auch in eine horizontale abgeändert werden kann. Die schon gefällten Bäume können dadurch manuell, hauptsächlich horizontal, in die Spanzerkleinerungsmaschine eingespeist werden.

Die zerhackten Späne werden durch die Rotation der Spanzerkleinerungstrommel aus dem Spanzerkleinerer 9 herausgeworfen und durch einen groben, biegsamen Schlauch 29 zum Sackbehälter 11 geleitet. Um den Transport der Späne durch den Schlauch 29 zu erleichtern, kann man extra Transportluft von einem nicht gezeigten Ventilator zuführen, der vorzugsweise auf der Achse der Spanzerkleinerungstrommel montiert und der mit dieser zusammen rotierbar ist. Der Sackbehälter 11 ist mittels zwei von dem Rahmen aufragenden Stölpfen o.ä. auf vertikalen Abstand oberhalb des Rahmens montiert und umfaßt eine ringförmige Halterung, hauptsächlich desselben Typs, der bei der Halterung von Abfallsäcken verwendet wird, sowie bei einer "Sammelkappe", die die Späne von dem durch den Schlauch 29 kommenden Spanluftstrom trennt. In der gezeigten Form der Ausführung hat die Sammelkappe einen tangentialen Einlauf und die abgetrennte Luft geht nach oben hinaus, und zwar durch ein zentrales in der Kappe angeordnetes nicht gezeigtes Netz, während die Späne in den Sack 13 hinabfallen.

Bei dem kleinen Spanzerkleinerungsfahrzeug hat sich für einen gehenden Führer eine Sackgröße von $1m^3$ als geeignet erwiesen. Der Sack 13 ruht während seiner Füllung mit Spänen auf einem "Sack-Tisch" 31, der kippbar unter dem Sackbehälter

ter 11 auf der Rahmenhälfte montiert ist, von der die Steuerstange 19 ausgeht. Die Kippwerkzeuge, am besten wie ein nicht gezeigter Zylinder geformt, sind so angeordnet, daß sie beim Auswechseln von Säcken den vollen Sack 13 wegkippen, und zwar vom Tisch 31 zu der einen Seite des Fahrzeugs. Der hydraulische Zylinder zum Wegkippen des Sacks 13 vom Tisch 31 wird über ein Ventil gesteuert, das am geeignetsten auf dem Bedienungspult 21 placiert ist. Der Raum zwischen Tisch 31 und Rahmen 3 kann z.B. für Tanks, für hydraulisches Öl und Brennstoff verwendet werden. Ehe ein voller Sack 13 vom Tisch 31 gekippt wird, ist es vorteilhaft, daß das Spanzerkleinerungsfahrzeug lt. Erfindung aus dem Waldbestand herausgefahren wird, den man gerade rodet, zu einer Sackstraße, ^{die} für ein Straßenfahrzeug benutzbar ist, das die mit dem Abfall gefüllten Säcke aufnimmt.

